

Docket No.: P-0589

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Sung-Deuk KIM

Serial No.: New U.S. Patent Application

Filed: November 17, 2003

: Customer No.: 34610

For: ERROR DETECTION METHOD AND APPARATUS

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, Virginia 22202

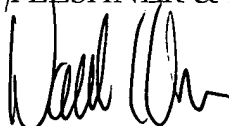
Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the following application:

Korean Patent Application No. 24925/2003 filed April 19, 2003.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,
FLESHNER & KIM, LLP



Daniel Y.J. Kim
Registration No. 36,186
David C. Oren
Registration No. 38,694

P. O. Box 221200
Chantilly, Virginia 20153-1200
703 502-9440
Date: November 17, 2003

Please direct all correspondence to Customer Number 34610



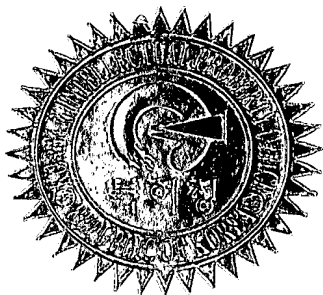
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0024925
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 04월 19일
Date of Application

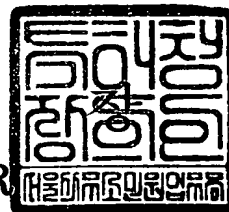
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【참조번호】 0009
【제출일자】 2003.04.19
【국제특허분류】 H04B
【발명의 명칭】 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법
【발명의 영문명칭】 METHOD FOR ERROR DETECTION OF MOVING PICTURE TRANSMISSION SYSTEM

【출원인】

【명칭】 엘지전자 주식회사
【출원인코드】 1-2002-012840-3

【대리인】

【성명】 박장원
【대리인코드】 9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】 2002-027075-8

【발명자】

【성명의 국문표기】 김성득
【성명의 영문표기】 KIM,Sung Deuk
【주민등록번호】 720928-1795811
【우편번호】 431-839
【주소】 경기도 안양시 동안구 호계1동 955-13 삼아연립 다동 102호
【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】	18 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	6 항	301,000 원
【합계】	330,000 원	

1020030024925

출력 일자: 2003/9/20

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 "동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법"은 프레임의 각 데이터 블록에 대해, 에러검출 코드를 생성하는 과정과; 생성된 에러검출 코드를 해당 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입하고, 프레임을 송신하는 과정과; 프레임이 수신되면, 각 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출하는 과정과; 상기 추출된 코드로, 에러검출을 수행하는 과정으로 이루어진다.

본 발명은 동영상 부호화기의 안정적인 동작 및 화질개선에 도움을 주며, 그 동안 영상 부호화 coding에서 의미없는 정보로 간주되어 왔던 바이트 얼라인먼트 코드(byte alignment code)에게 channel code에 준하는 의미를 부여함으로써 추가적인 비트 부담없이 error detection효율을 높인다.

【대표도】

도 5

【색인어】

동영상, Byte Alignment Code, 에러검출

【명세서】**【발명의 명칭】**

동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법{METHOD FOR ERROR DETECTION OF MOVING PICTURE TRANSMISSION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도1은 바이트 얼라인먼트 코드를 포함하는 종래 전송 데이터의 예시도.

도2는 N개의 정지영상으로 구성된 동영상 데이터를 도시한 그림.

도3은 도2의 각 정지영상을 복수 개의 이미지 블록으로 분할한 그림.

도4는 동영상 전송 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일 예를 보인 그림.

도5는 본 발명에 따른, 에러 검출 방법을 보인 순서도.

도6은 본 발명에 따른, 패리티 비트 생성에 대한 일 실시 예를 보인 그림.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 에러 검출 방법에 관한 것으로, 특히 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법에 관한 것이다.
- <8> 통신로(channel)를 통해 정보를 전송할 때, 통신로의 대역 제한 특성과 배경 잡음 등의 제약 조건에 의해 통신로의 용량에 한계가 그어진다. 특히, 이 한계를 넘어서 정보를 전송할 경우 수신측에서는 정보를 오판할 확률이 높아지게 된다.
- <9> 채널 부호화의 목적은 크게 두 가지로 나뉘 수 있다.

- <10> 첫째는 단위시간에 가능한 한 많은 정보를 전송하는 것이고, 둘째는 가능한 착오없이 전송하는 것이다. 그러나 상기 두 목적은 서로 상반된 관계에 있으므로 어느 한 쪽을 희생시켜 다른 쪽을 개선시킬 수 밖에 없다.
- <11> 부호화란 아날로그 신호를 데이터 신호(or 디지털 신호)로 변환하는 작업으로서, 원천 부호화(Source Coding)이라고도 한다. 상기 원천 부호화된 데이터를 다시 다른 형태의 데이터로 부호화하는 것을 채널 부호화(Channel Coding)라 한다.
- <12> 채널 부호화란 엔트로피 부호화(Entropy coding), 오류제어 부호화(Error Control coding), 그리고 암호화(Encryption)를 포괄하는 의미이다.
- <13> 엔트로피 부호화(Entropy coding)란, 한정된 용량의 통신로를 통해 보다 많은 량의 데이터가 전송되도록, 데이터를 압축하여 데이터의 비트 수(데이터의 길이)를 줄이는 작업이다. 특히, 영상신호는 정보량이 많기 때문에 영상신호 전송 시, 데이터 압축 기술이 많이 활용된다.
- <14> 오류제어 부호화(Error Control coding)란, 데이터 전송시 임의 비트에 오류가 발생하면, 수신측에서 발생한 오류비트를 검출 및 정정할 수 있도록 송신측이 원천 부호화된 데이터를 다시 다른 형태의 데이터로 부호화하는 것이다. 이때, 원천 부호화된 데이터를 다시 정보어(Information word)라 하고 채널 부호화된 데이터를 부호어(Code word)라 한다. 그리고 송신자와 수신자간의 전송 데이터는 정보어와 부호어로 구성된다. 전송오류 제어를 위해, 송신자는 정보비트에 가외 비트(Redundancy bit)가 더해진 데이터를 전송한다.
- <15> 수신측은 상기 가외 비트를 이용하여 수신된 데이터의 오류비트를 검출하고 정정한다.
- <16> 이러한 오류제어 부호화가 오히려 전송 데이터의 량을 크게 한다는 점에서, 오류제어 부호화는 엔트로피 부호화와는 반대 개념의 채널 부호화 과정이다.

- <17> 암호화(Encryption)란, 외부로부터 정보가 무단 침입당하거나 임의로 조작되는 것을 방지하기 위해 정보를 가장하는 기술이다.
- <18> 그리고 송신자와 수신자간의 전송 데이터에는 정보어(or 정보비트)나 부호어(or 부호비트)와 같이, 의미있는 비트(Meaningful bit) 외에, 별다른 의미를 갖지 않는 비트들도 있다. 바이트 얼라인먼트 코드(Byte Alignment Code)가 그것이다.
- <19> 도1은 바이트 얼라인먼트 코드를 포함하는 종래 전송 데이터의 예시도이다.
- <20> "바이트 얼라인먼트"란 전송 데이터 블록이 8배수 비트의 크기 즉, 바이트 단위의 크기를 갖도록, 전송 데이터 블록에 몇 개의 코드를 추가하는 것이다. 예를 들어, 전송 데이터 블록의 크기가 140 비트이면, 전송 데이터 블록의 끝에 4개의 "0"비트 코드를 추가하고, 전송 데이터 블록의 크기가 161비트이면, 7개의 "0"비트 코드를 추가한다.
- <21> video coding에서는 시작 코드가 쉽게 검색되도록 시작 코드의 시작 비트를 byte의 경계와 일치시킨다. 그러므로 바이트 얼라인먼트 코드는 전송 데이터의 각 블록(or 프레임) 마다에 삽입되며, 경우에 따라서는 바이트 얼라인먼트 코드를 갖지 않는 데이터 블록도 있을 수 있다. 데이터 블록의 크기가 8의 배수 비트이면, 해당 데이터 블록은 바이트 얼라인먼트 코드를 갖지 않는다. 바이트 얼라인먼트 코드의 자리수는 1 ~ 7 비트이다.
- <22> 종래에는 error detection 효율 향상을 위한 channel code를 별도의 syntax로 규정하여 전송하였다. 이 경우 error detection 효율은 좋아지지만, 전송 데이터의 양이 많아지는 문제점이 있다. 또한, 동영상 데이터의 경우, 초당 24~30개의 최소 단위 영상(이하, '정지 영상'이라 한다)이 전송되므로, 바이트 얼라인먼트 코드는 데이터 전송의 효율을 낮추는 문제점으로 지적되어 왔다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로 그 목적은, 에러검출 코드와 같은 채널 코드에 준하도록 바이트 얼라인먼트 코드를 활용하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법을 제공하는데 있다.

<24> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 "동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법"은 프레임의 각 데이터 블록에 대해, 에러검출 코드를 생성하는 과정과; 생성된 에러검출 코드를 해당 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입하고, 프레임을 송신하는 과정과; 프레임이 수신되면, 각 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출하는 과정과; 상기 추출된 코드로, 에러검출을 수행하는 과정으로 이루어진다.

<25> 상기 에러 검출 코드 생성과정은 동영상의 최소단위 영상을 다수의 이미지 조각으로 나누는 과정과; 상기 각 이미지 조각의 픽셀 값들을 각 데이터 블록에 싣는 과정과; 각 데이터 블록에 대한 에러검출 코드를 생성하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<26> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<27> 도2는 N개의 정지영상으로 구성된 동영상 데이터를 도시한 그림이고, 도3은 도2의 각 정지영상을 복수 개의 이미지 블록으로 분할한 그림이다. 동영상은 상호 연관성을 갖는 정지영상을 초당 수십 개씩 디스플레이 하는 것이다.

<28> 도3에 도시된 바와 같이, 도2의 각 정지영상은 가로, 세로가 각각 m, n픽셀인 다수의 이미지 조각(이하, "이미지 블록"이라 한다)으로 나뉘고, 각 이미지 블록에는 번호가 부여된다. 각 이

이미지 블록의 번호 부여는 도3에 도시된 바와 같이, 가로방향으로 하거나, 세로방향 또는 기타의 방법으로도 지정 가능하다.

- <29> 상기 $m \times n$ 픽셀의 각 이미지 블록은 일차원 비트 스트림($m \times n$ byte)으로 변환되어 정보 필드에 실린다.
- <30> 도4는 동영상 전송 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일 예를 보인 그림이다.
- <31> 도4에 도시된 바와 같이, 프레임은 플래그(시작) 필드, 제어 필드, 정보 필드, FCS(Frame Check Sequence), 그리고 플래그(종료) 필드로 구성된다.
- <32> 상기 플래그 필드는 데이터 전송의 동기를 맞추기 위해 사용되며, 특유의 패턴을 갖는다. 모든 전송 데이터 블록은 플래그로 시작해서 플래그로 끝난다.
- <33> 상기 제어 필드는 목적지 주소와 각종 헤더를 포함한다.
- <34> 상기 FCS는 전송된 데이터가 잘 전달되었는지를 확인하기 위한 에러 검출용 필드로, 일반적으로 CRC방식을 이용한다.
- <35> 상기 정보 필드는 다수의 데이터 블록으로 구성된다. 각 데이터 블록은 시작코드, 이미지 블록의 픽셀 데이터($m \times n$ 픽셀 값), 그리고 바이트 얼라인먼트 코드로 구성된다. 이미 설명한 바와 같이, 데이터 블록에 바이트 얼라인먼트 코드가 항상 포함되는 것은 아니다. 데이터 블록의 크기가 8배수의 비트이면, 해당 데이터 블록은 바이트 얼라인먼트 코드를 갖지 않는다.
- <36> 데이터 블록의 구성을 보다 단순하게 보면, 시작코드 및 이미지 블록 데이터와 같은 의미있는 비트(meaningful bits)와 바이트 얼라인먼트 코드와 같은 의미없는 비트(meaningless bits)로 나눌 수 있다. 그러나 본 발명에 따른 바이트 얼라인먼트 코드는 채널부호 즉, 에러검출 코드를 포함하므로, 더 이상 의미없는 비트로 볼 수 없다.

- <37> 동영상 데이터 전송 시, 송신측은 각각의 데이터 블록에 대해 에러검출 코드를 생성한다. 그리고 생성된 에러검출 코드를 해당 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입하여, 데이터를 전송한다.
- <38> 동영상 데이터가 전송되면, 수신측은 정보필드의 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출한다. 그리고 추출된 바이트 얼라인먼트 코드를 이용하여, 해당 블록에 에러발생 유무를 체크한다.
- <39> 도5는 본 발명에 따른, 에러 검출 방법을 보인 순서도이다.
- <40> 도5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른, 에러 검출 방법은 프레임의 각 데이터 블록에 대해, 에러검출 코드를 생성하는 과정(S1)과; 생성된 에러검출 코드를 해당 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입하고, 프레임을 송신하는 과정(S2)과; 프레임이 수신되면, 각 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출하는 과정(S3)과; 상기 추출된 코드로, 에러검출을 수행하는 과정(S4)으로 이루어진다.
- <41> 상기 에러 검출 코드 생성과정(S1)은 동영상의 최소단위 영상을 다수의 이미지 조각으로 나누는 과정과; 상기 각 이미지 조각의 픽셀 값들을 각 데이터 블록에 실는 과정과; 각 데이터 블록에 대한 에러검출 코드를 생성하는 과정으로 이루어진다.
- <42> 도4와 5를 참조하여, 본 발명에 따른, 에러 검출 방법의 일 실시 예를 설명하면 다음과 같다.
- <43> 송신단은 동영상의 각 단위 영상 즉, 정지영상을 다수의 이미지 블록으로 나누고, 각 이미지 블록의 픽셀 값들을 일차원 비트 스트림으로 변환한다. 그리고 상기 비트 스트림의 앞에 시작 코드를 추가하고, 끝에 바이트 얼라인먼트 코드를 추가한 데이터 블록을 생성한다. 상기 생성

된 데이터 블록들은 전송 데이터의 정보필드에 실려 수신측으로 전송된다. 이때, 각 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드는 해당 데이터 블록의 에러 검출을 위한 패리티 비트이다. 송신단은 바이트 얼라인먼트 코드와 동일한 사이즈의 패리티 비트를 생성한다. 도6은 본 발명에 따른, 패리티 비트 생성에 대한 일 실시 예를 보인 그림이다. 일단 바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수가 결정되면, 송신단은 도6에 도시된 바와 같이, 해당 데이터 블록의 비트들을 바이트 얼라인먼트 코드의 비트 폭만큼 나열하고, 나열된 비트들을 수직방향의 덧셈(혹은 Exclusive OR) 연산을 수행하여 패리티 비트를 구한다. 그리고 구해진 패리티 비트를 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입한다.

<44> 아래 [식]은 바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수(B)를 결정하기 위한 계산식이다.

<45> [식]

<46> $B = (8 - (N \% 8)) \% 8$ [%:나머지 연산(MOD)]

<47> N은 시작코드와 이미지 블록의 픽셀 값들을 더한 비트 수이다. 예를 들어, N=162비트이면 바이트 얼라인먼트 코드(B)는 6비트가 된다.

<48> 즉, 송신단은 해당 데이터 블록의 비트들을 6자리 씩 나열하고, 나열된 비트들을 수직방향의 덧셈(혹은 Exclusive OR)연산을 수행하여 패리티 비트를 구한다

<49> 상기 동영상 데이터가 도착하면, 수신단은 수신된 프레임의 정보필드 내, 각 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출한다. 바이트 얼라인먼트 코드(0~7 비트)는 이미지 블록의 픽셀 데이터가 논리적으로 끝난 시점과 다음 번 시작 코드가 나오기 전의 시점 사이에 검출된다. 그리고 수신단은 추출된 바이트 얼라인먼트 코드를 이용하여 해당 데이터 블록에 대한 패리티 비트 체크를 수행한다.

<50> 본 발명에서는 바이트 얼라인먼트 코드에 채널 코드의 의미를 부여해서 각 이미지 블록에 대한 에러 검출 효율을 높인다. 또한, 0~7bit의 code가 사용될 수 있으므로 남은 비트 수 즉, 바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수에 따라 적절한 channel coding기법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 바이트 얼라인먼트 코드가 2bits이상의 다수 비트인 경우 CRC checking이나 parity bit checking에 이용될 수 있고, 1 bit인 경우에도 parity bit checking에 이용될 수 있다.

<51> 경우에 따라 비트 스트림의 특정 부분에 대한 패리티 체크를 수행할 수 있다. 예를 들어 Motion vector부분에 대한 bit에 대해서만 CRC 체크를 한다던가, fixed length code가 사용된 부분에 대한 CRC check를 수행할 수 있다.

<52> 본 발명, "동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법"은 전술한 실시 예에 국한되지 않고, 본 발명의 기술 사상이 허용하는 범위 내에서 다양하게 변형하여 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

<53> 본 발명에 따른, 에러 검출방법은 동영상 부호화기의 안정적인 동작 및 화질개선에 도움을 주며, 그 동안 영상 부호화 coding에서 의미없는 정보로 간주되어 왔던 byte alignment code에게 channel code에 준하는 의미를 부여함으로써 추가적인 비트 부담없이 error detection효율을 높인다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

프레임의 각 데이터 블록에 대해, 에러검출 코드를 생성하는 과정과;

생성된 에러검출 코드를 해당 데이터 블록의 바이트 얼라인먼트 코드 자리에 삽입하고,
프레임을 송신하는 과정과;

프레임이 수신되면, 각 데이터 블록에서 바이트 얼라인먼트 코드를 추출하는 과정과;

상기 추출된 코드로, 에러검출을 수행하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 생성된 에러검출 코드의 비트 수는

바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수와 동일한 것임을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 에러검출 코드는,

수직 패리티 체크 비트인 것을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 에러 검출 코드 생성과정은,

동영상의 최소단위 영상을 다수의 이미지 조각으로 나누는 과정과;

상기 각 이미지 조각의 픽셀 값들을 각 데이터 블록에 실는 과정과;

각 데이터 블록에 대한 에러검출 코드를 생성하는 과정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 에러검출 코드 생성과정은

바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수를 결정하는 과정과;

상기 결정된 비트 수와 동일한 수의 수직 패리티 비트를 생성하는 과정으로 구성된 것을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

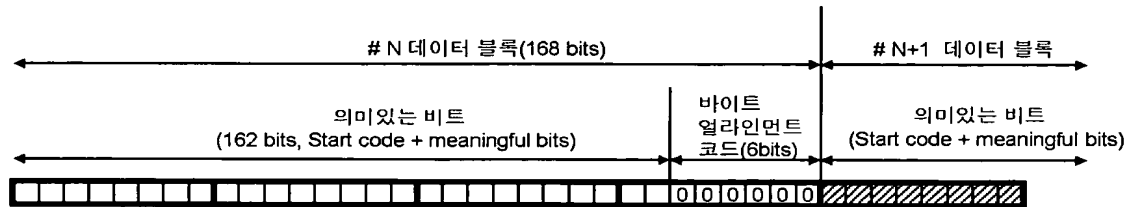
【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 바이트 얼라인먼트 코드의 비트 수(B)의 결정을 위해, 하기 식을 수행하는 것을 특징으로 하는 동영상 전송 시스템의 에러 검출 방법.

$$B = (8 - (N \% 8)) \% 8 \quad (N : \text{데이터 블록의 크기})$$

【도면】

【도 1】



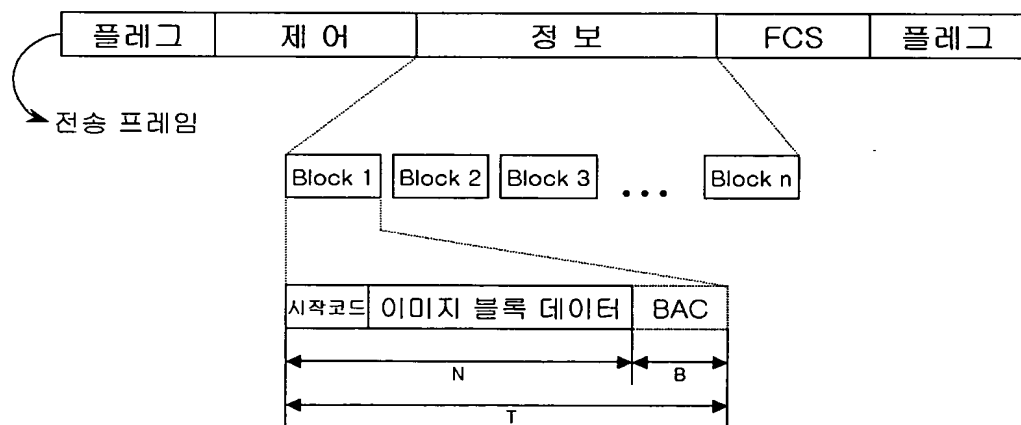
【도 2】



【도 3】



【도 4】

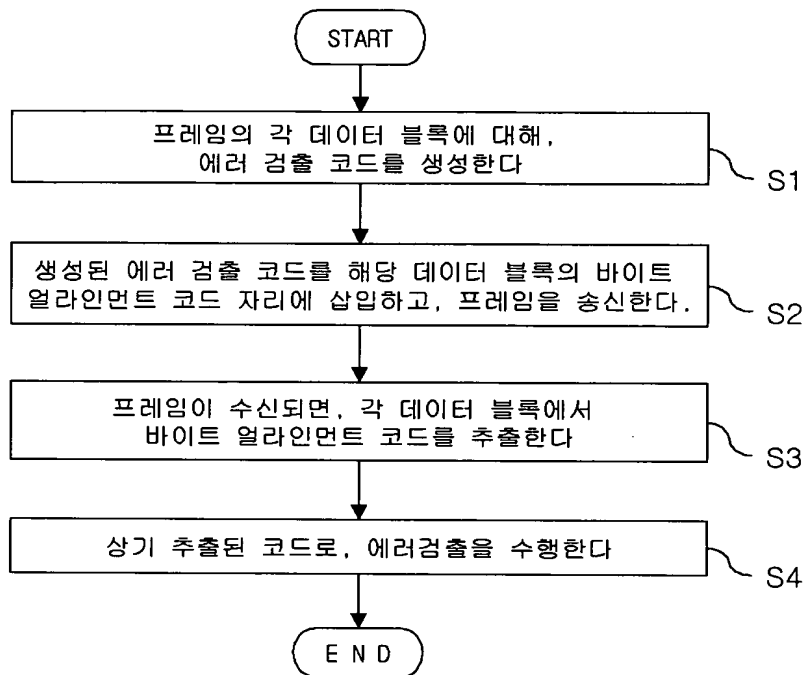


N : 의미있는 비트(시작코드+이미지 블록 데이터)

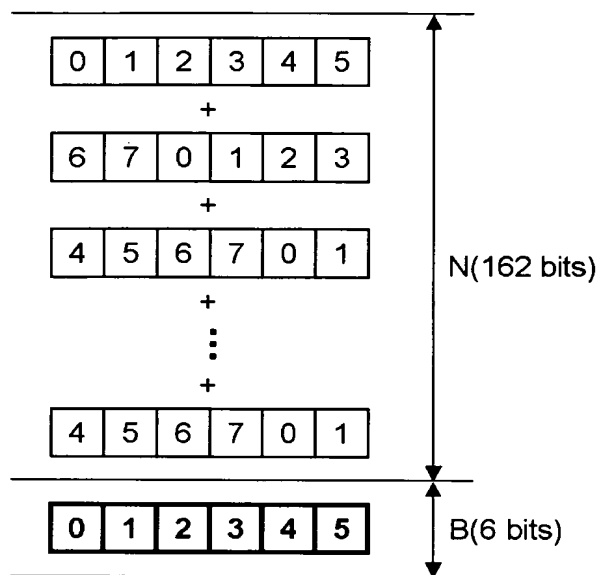
B : 바이트 어라인먼트 코드(에러 검출 코드)

T : 데이터 블록(의미있는 비트+바이트 어라인먼트 코드, 8의 배수)

【도 5】



【도 6】



N : 시작코드 & 이미지 블록 데이터
B : 에러 검출 코드